



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 34 43 137.3
②② Anmeldetag: 27. 11. 84
②③ Offenlegungstag: 28. 5. 86

BEST AVAILABLE COPY

Behördeneigentum

DE 3443137 A1

⑦① Anmelder:
Wieser, Rudolf, Dr., 6800 Mannheim, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

⑤④ **Schiffsantrieb**

Die Erfindung zielt auf die Schaffung eines universell verwendbaren Schiffsantriebes mit niedrigem Treibstoffverbrauch ab.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen ummantelten Propeller mit Zentralkörper, der um eine vertikale Achse drehbar ist und dem eine speziell geformte Schubdüse mit tief liegender Ausströmöffnung zur Erzeugung eines wenig geneigten Treibstrahles nachgeschaltet ist.

Zum Schutz gegen schweren Seegang ist dieser Schiffsantrieb in einer nach oben gewölbten Ausnehmung des Schiffsrumpfes oder zwischen zwei Schutzwänden am Schiffsheck angeordnet.

In einer Sonderausführung erfolgt das Ansaugen des Treibwassers vom Schiffsbug her, wodurch auch eine Verringerung des Fahrwiderstandes des Schiffes erreicht wird.

Erhält das Schiff je ein Antriebsaggregat am Bug und am Heck, so kann es außer der Vorwärts- und Rückwärtsfahrt auch Querverschiebungen und Drehbewegungen am Ort ausführen.

So erreicht es eine bisher nicht gegebene Manövrierbarkeit, die z. B. für Kriegsschiffe eine besondere Bedeutung erlangt.

DE 3443137 A1

1. Schiffsantrieb, bestehend aus einem ummantelten, um eine vertikale oder annähernd vertikale Achse drehbaren bzw. schwenkbaren Propeller, der zur Gänze oder zum Teil innerhalb einer nach oben gewölbten und nach unten und/oder zu den beiden Schiffsseiten hin wenigstens teilweise offenen Ausnehmung des Schiffsrumpfes oder außerhalb desselben angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß dem Propeller (3) strömungsseitig eine Schubdüse (4) mit - in ihrem vertikalen Längsschnitt und in Strömungsrichtung - nach unten gezogener Mittellinie nachgeschaltet ist, bei der der vertikale Abstand (H1) zwischen dem Schwerpunkt (S1) der Einströmöffnung(en) (4a) und dem Schwerpunkt (S2) der tiefer liegenden Ausströmöffnung(en) (4b) wenigstens ein Viertel des Propellerdurchmessers beträgt.
2. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubdüse (4) eine kreisförmige oder kreisähnliche Einströmöffnung (4a) und eine korbboogenähnliche oder rechteckähnliche Ausströmöffnung (4b) bzw. Hüllfläche der Ausströmöffnungen aufweist.
3. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die maximale horizontale Erstreckung (B) der Ausströmöffnung (4b) bzw. der Hüllfläche der Ausströmöffnungen der Schubdüse (4) wenigstens doppelt so groß ist als deren maximale Höhe (H).
4. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die lange Achse der Ausströmöffnung (4b) bzw. der Hüllfläche der Ausströmöffnungen der Schubdüse (4) eine horizontale oder annähernd horizontale Lage besitzt.

5. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schubdüse (4) in an sich bekannter Art Leitschaufeln (4^X) für die Strömungsführung des Wassers angeordnet sind.
6. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß im vertikalen Längsschnitt der Schubdüse (4) deren nach unten gezogene und schräg nach unten (oder horizontal) gerichtete Mittellinie im Bereich der Ausströmöffnung (4b) mit der Horizontalen einen Winkel α einschließt, der höchstens 30°, vorzugsweise aber 0 bis 20° beträgt.
7. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubdüse (4) an der Austrittsseite des den Propeller (3) umgehenden schubkraftsteigernden Mantelringes (2) lösbar befestigt ist.
8. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubdüse (4) und der den Propeller (3) umgebende Mantelring (2) aus einem Stück bestehen.
9. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung des Mantelringes (2) in an sich bekannter Weise von einem Gitter (6) abgedeckt ist, das vorzugsweise den Zentralkörper (5) umschließt.
10. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, mit versenkter oder teilversenkter Anordnung des Propellers bzw. der Propeller in der nach oben gewölbten Ausnehmung des Schiffsrumpfes, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubdüse(n) (4, 4') wenigstens zum Teil bis unter den Boden (15) des Schiffsrumpfes (10) hinunterreicht bzw. hinunterreichen.

11. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Gitterboden (8) oder die Haltekonstruktion (8^X) für das untere Lager (7) des Antriebes sich unter dem Niveau des Bodens (15) des Schiffsrumpfes (10) befindet.
12. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schubdüse(n) (4) in Querposition zur Schiffslängsachse teilweise über dem durch die vertikale drehbare Achse (1) gelegten Schiffsquerschnitt hinausragt bzw. hinausragen.
13. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich am unteren Bereich des Mantelringes (2) oder an der Unterseite der Schubdüse (4) ein Achsstummel (1^X) oder eine rohrförmige Lagerschale befindet.
14. Schiffsantrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Ende der drehbaren Achse (1) bzw. der am unteren Bereich des Mantelringes (2) oder an der Unterseite der Schubdüse (4) befestigte Achsstummel (1^X) in einem Lager (7) gelagert ist, das im Gitterboden (8) oder in der Haltekonstruktion (8^X) befestigt ist.
15. Schiffsantrieb, dadurch gekennzeichnet, daß an der drehbaren bzw. schwenkbaren vertikalen Achse (1) zwei oder mehrere ummantelte Propeller (3) bzw. Antriebseinheiten mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie mit Merkmalen von einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 14 angeordnet sind.
16. Schiffsantrieb nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß den zwei oder mehreren ummantelten Propeller (3) eine gemeinsame Schubdüse (4') zugeordnet ist, die zwei oder mehrere Einströmöffnungen aufweist.

17. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und/oder 15, mit in der vorderen Rumpfhälfte in einer nach oben gewölbten Ausnehmung angeordnetem(n) Propeller(n), dadurch gekennzeichnet, daß vom Bugbereich des Schiffes ein Ansaugekanal oder mehrere Ansaugkanäle (12) zu der nach oben gewölbten Ausnehmung (9) des Schiffsrumpfes (10) führt bzw. führen.
18. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung(en) (13) des Ansaugkanals bzw. der Ansaugkanäle (12) mit Durchtrittsgittern (14) für das Wasser abgedeckt ist bzw. sind.
19. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und/oder 15, mit an der vorderen Schiffshälfte angeordnetem(n) Propeller(n), dadurch gekennzeichnet, daß der ummantelte Propeller bzw. die ummantelten Propeller (3) unter dem im Bereich des Schiffsbuges (11) befindlichen Teil (15a) des Rumpfbodens angeordnet ist bzw. sind und daß sich dieser Bodenteil (15a) gegenüber dem mittleren Rumpfboden (15b) auf einem höheren Niveau befindet.
20. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und/oder 15, mit an der hinteren Schiffshälfte angeordnetem(n) Propeller(n), dadurch gekennzeichnet, daß der ummantelte Propeller bzw. die ummantelten Propeller (3) unter dem im Bereich des Schiffshecks (16) befindlichen Teil (15c) des Rumpfbodens, und zwar separat vom Steuerruder (17), angeordnet ist bzw. sind und daß sich dieser Bodenteil (15c) gegenüber dem mittleren Rumpfboden (15b) in an sich bekannter Weise auf einem höheren Niveau befindet.

21. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß der ummantelte Propeller bzw. die ummantelten Propeller (3) vor dem Steuerruder (17) angeordnet ist bzw. sind.
22. Schiffsantrieb nach Anspruch 1 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß zu beiden Seiten des Propellers bzw. der Propeller (3) Schutzwände (18) in Längsrichtung des Schiffes angeordnet sind.
23. Kombiniertes Schiffsantrieb, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Schiffsbuges (11) und im Bereich des Schiffhecks (16) je eine Antriebseinheit mit den Merkmalen des Anspruches 1 sowie mit Merkmalen von einem oder mehreren der Ansprüche 2 bis 22 angeordnet ist.
24. Kombiniertes Schiffsantrieb nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß die vordere und die hintere Antriebseinheit während des Betriebes durch ein gemeinsames dieselelektrisches oder dieselhydraulisches Aggregat mit Energie versorgt werden.
25. Schiffsantrieb, bestehend aus einem oder mehreren schwenkbaren Propellern, der bzw. die ganz oder zum Teil in einer nach oben gewölbten und sich nach unten erweiternden kegelförmigen Ausnehmung des Schiffsrumpfes angeordnet ist bzw. sind, wobei diese Ausnehmung sich in der vorderen Rumpfhälfte befindet, dadurch gekennzeichnet, daß vom Bugbereich des Schiffes ein Ansaugkanal oder mehrere Ansaugkanäle (12) zur Ausnehmung (9) führt bzw. führen und daß von der Ausnehmung (9) zwei Abströmkanäle (19) zu den beiden Rumpfsseitenwände (20) führen.

26. Schiffsantrieb nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Geradeausfahrt (Hauptfahrt) des Schiffes die Schubdüsen (4') des ummantelten Propellers bzw. der ummantelten Propeller (3) in die beiden Abströmkanäle (19) gerichtet sind.
27. Schiffsantrieb nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die untere, horizontale Öffnung der Ausnehmung (9) durch eine Bodenplatte (21) teilweise verschlossen ist.
28. Schiffsantrieb nach Anspruch 25 und 27, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Lager der Achse (1) bzw. das Lager (7) des unten am Mantelring (2) des Propellers (3) befindlichen Achsstummels (1^x) in bzw. an der Bodenplatte (21) befestigt ist.
29. Schiffsantrieb nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnungen (13) der Ansaugekanäle (12) und/oder die Mündungsöffnungen (22) der beiden Abströmkanäle (19) in den Rumpfsseitenwänden (20) durch Schieber oder Klappen verschließbar sind.
30. Schiffsantrieb, bestehend aus einem oder mehreren schwenkbaren Propellern, der bzw. die ganz oder zum Teil in einer nach oben gewölbten und sich nach unten erweiternden kegelförmigen Ausnehmung des Schiffsrumpfes angeordnet ist bzw. sind, wobei diese Ausnehmung sich im Heckbereich des Schiffsrumpfes befindet, dadurch gekennzeichnet, daß von dem hinteren Bereich der Ausnehmung (9) wenigstens ein Strömungskanal (23) zur Heckwand (24) des Schiffsrumpfes (10) führt, durch welchen bei der Geradeausfahrt (Hauptfahrt) des Schiffes der Treibstrahl des Propellers (3) abströmt bzw. die Treibstrahlen der Propeller abströmen.

31. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Ausnehmung (9) mehrere ummantelte Propeller an einer vertikalen oder annähernd vertikalen und drehbaren bzw. schwenkbaren Achse (1) befestigt sind, oder daß in an sich bekannter Weise ein ummantelter Propeller (3) an einer solchen Achse (1) befestigt ist.
32. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die nach unten sich erweiternde Ausnehmung (9) ovale Horizontalschnitte aufweist und daß die langen Achsen dieser ovalen Horizontalschnitte mit der Schiffslängsachse zusammenfallen oder ungefähr zusammenfallen.
33. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Winkel (β), den die Seitenwand der Ausnehmung (9) im vertikalen Längsschnitt des Schiffes mit der Horizontalen einschließt, kleiner ist als die Winkel (β_1), die die Seitenwände der Ausnehmung (9) im vertikalen, durch die Achse (1) gelegten Querschnitt mit der Horizontalen einschließen.
34. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Seitenwände (25) des Strömungskanals (23) in den Horizontalschnitten zur Heckwand (24) hin konvergierend zusammenlaufen.
35. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Seitenwände (25) des Strömungskanals (23) in den Horizontalschnitten stetig in die Seitenwände der Ausnehmung (9) übergehen.
36. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungskanal (23) nach unten hin offen oder teilweise offen ist und daß seine Höhe mit der Höhe der Ausnehmung (9) ungefähr übereinstimmt.

37. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Rotationsachse des Propellers (3) bzw. die Rotationsachsen der Propeller in an sich bekannter Weise eine horizontale oder annähernd horizontale Lage aufweist bzw. aufweisen.
38. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß die vertikale und drehbare bzw. schwenkbare Achse (1) mit ihrem unteren Ende in einem Lager (7) gelagert ist oder daß der unten am Mantelring (2) befestigte Achsstummel (1^x) in einem Lager (7) gelagert ist.
39. Schiffsantrieb nach Anspruch 30 und 38, dadurch gekennzeichnet, daß das untere Lager (7) der vertikalen und drehbaren bzw. schwenkbaren Achse (1) oder das Lager (7) des Achsstummels (1^x) an einer Haltekonstruktion (8^{xx}) befestigt ist, die sich am Schiffsrumpf (10) abstützt.
40. Schiffsantrieb nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß bei der Rückwärtsfahrt des Schiffes das Treibwasser dem ummantelten Propeller (3) bzw. den ummantelten Propellern durch den Strömungskanal (23) zuströmt.

S c h i f f s a n t r i e b

Ziel der Erfindung ist die Schaffung eines Schiffsantriebes, der einen niedrigen Treibstoffverbrauch aufweist und der - bei Schiffen kleiner und mittlerer Größe - sowohl für die Hauptfahrt als auch für die Retourfahrt sowie für das Drehen auf der Stelle und das seitliche Verschieben des Schiffes (im Hafen) eingesetzt werden kann. Darüber hinaus soll der vorgeschlagene Antrieb bei großen Schiffen - zufolge seines geringen spezifischen Treibstoffverbrauches - aus als "permanent arbeitender" Hilfsantrieb (Zusatzantrieb oder Schwachfahrtantrieb) eingesetzt werden können.

Es ist bereits ein Hilfsantrieb für Schiffe bekannt, bei der ein Propeller ohne Ummantelung und mit schräger Achse in einer nach oben gewölbten und nach unten offenen Ausnehmung des Schiffsrumpfes um eine vertikale Achse drehbarer angeordnet ist.

Dieser Hilfsantrieb erlaubt zwar ein Rundumschwenken des Schubvektors, doch ist das Verhältnis von erzeugter Schubkraft zur notwendigen Antriebsleistung so ungünstig und der spezifische Treibstoffverbrauch so hoch, daß dieses Gerät für den permanenten Schiffsantrieb praktisch nicht brauchbar ist. Zuzufolge der einseitigen Lagerung des Propellers sind die maximal erzeugbaren Schubkräfte auch nur klein.

Weiters ist ein anderer Hilfsantrieb für Schiffe bekannt geworden, bei dem ein um eine vertikale Achse schwenkbarer, ummantelter Propeller innerhalb des Schiffsrumpfes angeordnet ist. Dieser Propeller wird vor seinem Einsatz in vertikaler Richtung nach unten verfahren, so daß er dann unter den Rumpfboden des Schiffes gelangt und dort geschwenkt werden kann.

Durch den Absenk- und Hebemechanismus und durch die einseitige Lagerung des Propellers ist auch bei diesem Gerät die maximal erzeugbare Schubkraft verhältnismäßig klein. Ein weiterer Nachteil - in seichten Gewässern - ist die Vergrößerung des Tiefganges des Schiffes durch das Absenken des Gerätes.

Auch bei dem Voith-Schneider-Propeller - der ebenfalls eine Richtungsänderung des Schubvektors ermöglicht - ist die maximal erzeugbare Schubkraft verhältnismäßig klein.

Zur Erreichung des eingangs genannten Zieles wird nun ein Schiffsantrieb vorgeschlagen, bei dem ein ummantelter, um eine vertikale Achse drehbarer bzw. schwenkbarer Propeller zur Gänze oder zum Teil innerhalb einer nach oben gewölbten und nach unten und/oder zu den beiden Schiffsseiten hin wenigstens teilweise offenen Ausnehmung des Schiffsrumpfes oder außerhalb desselben angeordnet ist. Dieser Antrieb ist dadurch gekennzeichnet, daß dem Propeller strömungsseitig eine Schubdüse mit - in ihrem vertikalen Längsschnitt und in Strömungsrichtung - nach unten gezogener Mittellinie nachgeschaltet ist, bei der der vertikale Abstand (H_1) zwischen dem Schwerpunkt (S_1) der Einströmöffnung(en) und dem Schwerpunkt (S_2), der tiefer liegenden Ausströmöffnung(en) wenigstens ein Viertel des Propellerdurchmessers beträgt.

Diese Schubdüse weist eine kreisförmige Einströmöffnung und eine korbbogenähnliche oder rechteckähnliche Ausströmöffnung (bzw. Hüllfläche der Ausströmöffnungen) auf. Dabei ist die maximal horizontale Erstreckung (B) der Ausströmöffnung wenigstens doppelt so groß als deren maximale Höhe (H) und es hat die lange Achse der Ausströmöffnung eine horizontale Lage. Auch sind in der Schubdüse zur Verkleinerung der Umlenkverluste in an sich bekannter Art Leitschaufeln für die Strömungsführung des Wassers angeordnet.

...

Im vertikalen Längsschnitt der Schubdüse schließt deren nach unten gezogene und schräg nach unten gerichtete Mittellinie im Bereich der Ausströmöffnung mit der Horizontalen einen Winkel α ein, der höchstens 30° , vorzugsweise aber 0 bis 20° beträgt.

Die Schubdüse ist an der Austrittsseite des den Propeller umgebenden schubkraftsteigernden Mantelringes lösbar befestigt. Es können jedoch die Schubdüse und der Mantelring auch aus einem Stück bestehen.

Die Eintrittsöffnung des Mantelringes ist in an sich bekannter Weise von einem Gitter abgedeckt, das den Zentralkörper umschließt.

Weist der Schiffsantrieb eine versenkte oder teilversenkte Anordnung des Propellers in einer nach oben gewölbten Ausnehmung des Schiffsrumpfes auf, so kann die Schubdüse auch zum Teil bis unter den Boden des Schiffsrumpfes hinunterreichen. In diesem Fall befindet sich auch der Gitterboden oder die Haltekonstruktion für das untere Lager des Schiffsantriebes unter dem Niveau des Bodens des Schiffsrumpfes.

Befindet sich die Schubdüse in Querposition zur Schiffs-längsachse, so ragt sie teilweise über den durch die vertikale drehbare Achse gelegten Schiffsquerschnitt hinaus.

Am unteren Bereich des Mantelringes oder an der Unterseite der Schubdüse befindet sich ein Achsstummel oder eine rohrförmige Lagerschale, der bzw. die in einem Lager gelagert ist, das im Gitterboden oder in einer Haltekonstruktion befestigt ist.

Durch einen Schiffsantrieb der vorstehend beschriebenen Art ist es möglich, die Antriebsenergie des Motors mit hohem Wirkungsgrad in Schubkraft umzuwandeln. Dies erfolgt vor allem durch die verlustarme Umlenkung des Treibstrahles in der Schubdüse und durch den Ausstoß des Wassers in annähernd horizontaler Richtung.

Die vollständige oder teilweise Anordnung des Antriebes in einer nach oben gewölbten Ausnehmung des Schiffsrumpfes schützt die Antriebskomponenten vor Beschädigungen bei hohem Wellengang. Auch wird durch diese Anordnung der Tiefgang des Schiffes nicht oder nur geringfügig vergrößert.

Durch den Fortfall der Einrichtungen zum Heben und Senken des Antriebes und vor allem durch das Vorhandensein eines unteren Lagers ist die maximal erreichbare Schubkraft um ein Mehrfaches größer als bei den bekannten Hilfsantrieben. Dadurch kann der neue Schiffsantrieb bei kleineren oder mittelgroßen Schiffen auch als Hauptantrieb eingesetzt werden.

Der neue Schiffsantrieb eignet sich besonders auch für das Zusammenwirken mit einem dieselelektrischen oder dieselhydraulischen Antriebsaggregat. (In diesem Fall wird der Unterwasser-Elektromotor oder die Hydraulikturbine des Propellers im Zentralkörper des Schiffsantriebes angeordnet).

Das dieselelektrische oder dieselhydraulische Antriebsaggregat kann eine hohe Drehzahl (z.B. 1500 U/min) aufweisen. Dadurch wird es wesentlich leichter und billiger als die schweren, langsamlaufenden Dieselmotoren (mit z.B. 140 U/min), die derzeit meist die Schiffsschrauben der Hauptantriebe direkt antreiben.

Nach einem anderen, wesentlichen Kennzeichen der Erfindung sind an der drehbaren bzw. schwenkbaren und an ihrem unteren Ende gelagerten vertikalen Achse zwei oder mehrere ummantelte Propeller bzw. Antriebseinheiten befestigt.

Dabei kann jedem Propeller eine Schubdüse der vorbeschriebenen Art nachgeschaltet sein. Oder aber können den Propellern auch eine gemeinsame Schubdüse mit zwei oder mehreren Einströmöffnungen zugeordnet sein.

Durch diese Mehrfachanordnung von Propellern bzw. Antriebseinheiten an einer vertikalen Achse läßt sich die maximale Schubkraft weiter steigern. Es wird auch die erforderliche Höhe für die Unterbringung des Schiffsantriebes reduziert. Überdies ist bei Ausfall einer Propellereinheit noch ein beschränkter Betrieb mit dem anderen Propeller bzw. den anderen Propellern möglich.

Ist der Schiffsantrieb in einer nach oben gewölbten Ausnehmung in der vorderen Rumpfhälfte angeordnet, so führt bzw. führen vom Bugbereich des Schiffes ein oder mehrere (vorzugsweise zwei) Ansaugkanäle zur Ausnehmung des Schiffsrumpfes. Dabei ist die Eintrittsöffnung des Ansaugkanals bzw. sind die Eintrittsöffnungen der Ansaugkanäle mit Durchtrittsgittern für das Wasser abgedeckt.

Diese Ausführung hat den besonderen Vorteil, daß während der Hauptfahrt des Schiffes das Wasser vor dem Schiffsbug abgesaugt und dadurch der Wasserwiderstand für das Schiff verringert wird. Auch ist der Schutz des Antriebes vor starkem Wellenschlag nach wie vor gewährleistet.

...

Nach einer anderen Ausführungsvariante des Erfindungsvorschlages ist der Schiffsantrieb unter dem im Bereich des Schiffsbuges befindlichen Teil des Rumpfbodens angeordnet, wobei dieser Bodenteil sich gegenüber dem mittleren Rumpfboden auf einem höheren Niveau befindet.

Diese Ausführung eignet sich vor allem für Binnenschiffe, die keinen starken Stürmen ausgesetzt sind.

Nach einer letzten Ausführungsvariante der Erfindung ist der Schiffsantrieb unter dem im Bereich des Schiffshecks befindlichen Teil des Rumpfbodens, und zwar separat vom Steuerruder, angeordnet, wobei sich dieser Bodenteil gegenüber dem mittleren Rumpfboden auf einem höheren Niveau befindet.

Bei dieser Lösung ist der ummantelte Propeller bzw. sind die ummantelten Propeller vor dem Steuerruder angeordnet.

Zum Schutze vor zu starkem Wellenschlag sind zu beiden Seiten des Propellers bzw. der Propeller Schutzwände in Längsrichtung des Schiffes angeordnet.

Diese letzte Ausführungsvariante eignet sich besonders für die Umrüstung vorhandener Schiffe auf das neue Antriebssystem mit bedeutend reduziertem Treibstoffverbrauch.

Nach einem anderen, wesentlichen Merkmal der Erfindung wird ein kombinierter Schiffsantrieb hoher Betriebssicherheit und für

extreme Manövrierfähigkeit des Schiffes dadurch geschaffen, daß eine Antriebseinheit mit den vorbeschriebenen Merkmalen im Bereich des Schiffbuges und eine zweite Antriebseinheit im Bereich des Schiffhecks angeordnet ist.

Bei diesem kombinierten Schiffsantrieb können die vordere und die hintere Antriebseinheit auch durch ein gemeinsames die-selelektrisches oder dieselhydraulisches Aggregat mit Energie versorgt werden.

...

In den Zeichnungen sind ~~sechs~~ Ausführungsvarianten des neuen Schiffsantriebes sowie eine Schubdüse vergrößert dargestellt.

Es zeigt:

- Figur 1 einen vertikalen Längsschnitt nach der Linie A-B in Figur 2 einer ersten Ausführungsvariante mit versenkter Anordnung des Schiffsantriebes im Bugbereich des Schiffes.
- Figur 2 einen Horizontalschnitt nach der Linie C-D in Figur 1 der ersten Ausführungsvariante.
- Figur 3 einen vertikalen Querschnitt nach der Linie E-F in Figur 1 der ersten Ausführungsvariante.
- Figur 4 einen vertikalen Längsschnitt nach der Linie G-H in Figur 5 einer zweiten Ausführungsvariante mit halbversenkter Anordnung des Doppel-Schiffsantriebes im Bugbereich des Schiffes.
- Figur 5 einen vertikalen Querschnitt nach der Linie J-K in Figur 4 der zweiten Ausführungsvariante.
- Figur 6 einen vertikalen Längsschnitt nach der Linie L-M in Figur 7 einer dritten Ausführungsvariante mit nicht versenkter Anordnung des Schiffsantriebes im Bugbereich des Schiffes.
- Figur 7 einen Horizontalschnitt nach der Linie N-O in Figur 6 der dritten Ausführungsvariante.

- Figur 8 einen vertikalen Längsschnitt nach der Linie P-Q in Figur 9 einer vierten Ausführungsvariante mit geschützter Anordnung des Doppel-Schiffsantriebes im Heckbereich des Schiffes.
- Figur 9 einen vertikalen Querschnitt nach der Linie R-S in Figur 8 der vierten Ausführungsvariante.
- Figur 10 den Aufriß einer Schubdüse in vergrößerter Darstellung.
- Figur 11 den Grundriß dieser Schubdüse in vergrößerter Darstellung.
- Figur 12 den Seitenriß dieser Schubdüse in vergrößerter Darstellung.
- Figur 13 einen vertikalen Längsschnitt nach der Linie T-U in Figur 14 einer fünften Ausführungsvariante mit versenkter Anordnung des Schiffsantriebes im Bugbereich des Schiffes und zwei im Schiffsrumpf integrierten, schräg nach hinten gerichteten Abströmkanälen
- Figur 14 einen Horizontalschnitt nach der Linie V-W in Figur 13 der fünften Ausführungsvariante
- Figur 15 einen vertikalen Querschnitt nach der Linie X-Y in Figur 13 der fünften Ausführungsvariante

...

Figur 16 einen vertikalen Längsschnitt nach der Linie C1-D1 in Figur 17 einer sechsten Ausführungsvariante mit versenkter Anordnung des Schiffsantriebes im Heckbereich des Schiffes

Figur 17 einen Horizontalschnitt nach der Linie A1-B1 in Figur 16 der sechsten Ausführungsvariante

Figur 18 eine Ansicht auf das Schiffsheck in Richtung "Z" der sechsten Ausführungsvariante

Figur 19 einen vertikalen Querschnitt nach der Linie E1-F1 in Figur 17 der sechsten Ausführungsvariante

Bei der in Figur 1, Figur 2 und Figur 3 dargestellten ersten Ausführungsvariante ist der Schiffsantrieb versenkt im Bugbereich des Schiffes angeordnet.

An der drehbaren vertikalen Achse 1 ist an ihrem unteren Ende der schubsteigernde Mantelring 2 befestigt, der den Propeller 3 umschließt. An der Austrittsseite des Mantelringes 2 ist die dem Propeller 3 nachgeschaltete Schubdüse 4 befestigt, deren Mittellinie im vertikalen Längsschnitt und in Strömungsrichtung nach unten gezogen ist und die im Bereich der Ausströmöffnung 4b mit der Horizontalen einen Winkel α einschließt, der kleiner als 30° ist. (Schubdüse 4 und Mantelring 2 können auch aus einem Stück bestehen).

...

Vor dem Propeller 3 und coaxial zu diesem ist der Zentralkörper 5 angeordnet, in dem als unmittelbares Antriebsaggregat für den Propeller 3 ein Unterwasser-Elektromotor oder eine Hydraulikturbine oder ein Winkelgetriebe angeordnet ist.

Die Eintrittsöffnung des Mantelringes 2 ist von einem Gitter 6 abgedeckt, das den Zentralkörper 5 umschließt.

Im unteren Bereich des Mantelringes 2 befindet sich ein Achsstummel 1^x, der in einem unteren Lager 7 gelagert ist, welches im Gitterboden 8 befestigt ist.

Der Propeller 3 mit Mantelring 2, Zentralkörper 5, Gitter 6 sowie mit der Schubdüse 4 befinden sich in einen nach oben gewölbten, zu den beiden Schiffsseiten hin teilweise offenen Ausnehmung 9 des Schiffsrumpfes 10.

Im Querschnitt Figur 3 des Schiffes ist der Schiffsantrieb in Querposition zur Schiffslängsachse dargestellt. In dieser Querposition ragt der hintere Teil der Schubdüse 4 über den durch die drehbare Achse 1 gelegten Querschnitt nach außen hinaus.

Vom Bereich des Schiffbuges 11 führen zwei Ansaugkanäle 12 zur nach oben gewölbten Ausnehmung 9 des Schiffsrumpfes 10. Die Eintrittsöffnungen 13 dieser Ansaugkanäle 12 sind von Durchtrittsgittern 14 für das Wasser abgedeckt.

Während der Fahrt des Schiffes in Hauptfahrtrichtung strömt das Wasser vom Bereich des Schiffsbuges 11 zur Ausnehmung 9 und zum Propeller 3. Dadurch wird der Fahrwiderstand des Schiffes verkleinert, was ein besonderer Vorteil dieser ersten Ausführungsvariante ist.

...

Die versenkte Anordnung des Schiffsantriebes gibt für diesen einen guten Schutz gegen starken Wellengang.

Bei der in Figur 4 und Figur 5 dargestellten zweiten Ausführungsvariante ist ein Doppel-Schiffsantrieb halbversenkt im Bugbereich des Schiffes angeordnet.

An der drehbaren, vertikalen und mit ihrem unteren Ende im unteren Lager 7 gelagerten Achse 1 sind zwei Mantelringe 2 bzw. zwei Antriebseinheiten befestigt. Dadurch ist eine Verdoppelung der Schubkraft möglich und bei Ausfall eines Antriebes kann ein beschränkter Betrieb mittels des anderen aufrecht erhalten werden.

Es kann jeder Antriebseinheit eine gesonderte Schubdüse 4 zugeordnet sein. Oder aber kann beiden Antriebseinheiten eine gemeinsame Schubdüse 4' - mit zwei Einströmöffnungen 4a' - nachgeschaltet sein.

Die beiden Schubdüsen 4 bzw. die gemeinsame Schubdüse 4' reichen bzw. reicht zum Teil unter den Boden 15 des Schiffsrumpfes 10 hinunter. Auch der Gitterboden 8 befindet sich unter dem Niveau des Bodens 15 des Schiffsrumpfes 10.

Die Vergrößerung des Tiefganges des Schiffes durch die tiefere Lage des Gitterbodens 8 ist verhältnismäßig gering.

Bei der in Figur 6 und Figur 7 dargestellten dritten Ausführungsvariante ist eine nicht versenkte Anordnung des Schiffsantriebes im Bugbereich des Schiffes gewählt.

Der Schiffsantrieb ist unter dem im Bereich des Schiffsbuges 11 befindlichen Teil 15a des Rumpfbodens 15 angeordnet. Dieser Bodenteil 15a befindet sich gegenüber dem mittleren Rumpfboden 15b auf einem höheren Niveau.

Das untere Lager 7 des Achsstummels 1^x ist in einer schmalen Haltekonstruktion 8^x befestigt, die teilweise unter dem Niveau des mittleren Rumpfbodens 15b liegt.

Diese dritte Ausführungsvariante eignet sich besonders für Binnenschiffe, die keinen großen Stürmen ausgesetzt sind.

Bei der in Figur 8 und Figur 9 dargestellten vierten Ausführungsvariante besitzt das Schiff einen geschützten Doppel-Schiffsantrieb in seinem Heckbereich.

Der Doppel-Schiffsantrieb ist unter dem im Bereich des Schiffshecks 16 befindlichen Teil 15c des Rumpfbodens 15 angeordnet. Dieser Bodenteil 15c befindet sich gegenüber dem mittleren Rumpfboden 15b auf einem höheren Niveau.

Das untere Lager 7 der drehbaren Achse 1 ist wieder in einer schmalen Haltekonstruktion 8^{xx} befestigt.

Der Doppel-Schiffsantrieb ist vor dem Steuerruder 17 angeordnet.

Zu beiden Seiten des Doppel-Schiffsantriebes befindet sich je eine Schutzwand 18, die ersteren vor zu starkem Wellengang schützen.

Die vierte Ausführungsvariante eignet sich besonders dafür, um ältere Schiffe auf einen neuen Schiffsantrieb mit geringerem Treibstoffverbrauch umzurüsten.

Die in Figur 10, Figur 11 und Figur 12 vergrößert dargestellte Schubdüse 4 zeigt einige spezielle Merkmale einer solchen.

Diese Schubdüse 4 hat eine kreisförmige Eintrittsöffnung 4a und eine rechteckähnliche bzw. korbbogenähnliche Ausströmöffnung 4b.

Die maximale horizontale Erstreckung B der Ausströmöffnung 4b ist mehr als doppelt so groß wie deren maximale Höhe H.

Die lange Achse der Ausströmöffnung 4b besitzt eine horizontale Lage.

Auch beträgt bei der dargestellten Schubdüse 4 der vertikale Abstand H1 zwischen dem Schwerpunkt S1 der Einströmöffnung 4a und dem Schwerpunkt S2 der Ausströmöffnung 4b mehr als ein Viertel des (Propeller-) Durchmessers D.

Innerhalb der Schubdüse 4 sind in an sich bekannter Art Leitschaufeln 4^x für die Strömungsführung des Wassers angeordnet.

Eine besonders vorteilhafte Art eines kombinierten Schiffsantriebes kann dadurch geschaffen werden, daß im Bereich des Schiffsbuges und im Bereich des Schiffshecks je eine Antriebseinheit mit den vorbeschriebenen Merkmalen angeordnet ist.

Ein solches Schiff kann neben der Vorwärts- und Rückwärtsfahrt auch Querverschiebungen (im Hafen) und Drehbewegungen auf der Stelle ausführen.

Dabei können die vordere und die hintere Antriebseinheit auch durch ein gemeinsames dieselelektrisches oder dieselhydraulisches Aggregat mit Energie versorgt werden.

Die durch einen solchen kombinierten Schiffsantrieb erreichte extreme Manövrierbarkeit hat für gewisse Schiffstypen (z.B. Kriegsschiffe, Wahlfangboote) besondere Bedeutung.

Der kombinierte Schiffsantrieb weist auch eine besonders hohe Betriebssicherheit auf, da bei Ausfall einer Antriebseinheit noch eine (herabgesetzte) Fahrt mittels der anderen möglich ist.

Bei der in Figur 13, Figur 14 und Figur 15 dargestellten fünften Ausführungsvariante ist der Schiffsantrieb ebenfalls versenkt im Bugbereich des Schiffes angeordnet.

Der Propeller 3 mit Mantelring 2 ist wieder am unteren Ende einer drehbaren vertikalen Achse 1 in einer nach oben gewölbten und sich nach unten erweiternden kegelstumpfähnlichen Ausnehmung 9 angeordnet.

Vom Bereich des Schiffsbuges 11 führen wieder zwei Ansaugkanäle 12 zur Ausnehmung 9 des Schiffsrumpfes 10. Durch diese Ansaugkanäle 12 wird während der Geradeausfahrt (Hauptfahrt) des Schiffes - wie bei der Ausführungsvariante 1 - Wasser vor dem Schiffsbug 11 abgesaugt und so der Fahrtwiderstand des Schiffes vermindert.

...

Von der Ausnehmung 9 führen zwei schräg nach rückwärts gerichtete Abströmkanäle 19 des Treibwassers zu den beiden Rumpfseitenwänden 20.

Dem ummantelten Propeller 3 sind zwei Schubdüsen 4' nachgeschaltet, die bei Geradeausfahrt (Hauptfahrt) des Schiffes in die beiden Abströmkanäle 19 gerichtet sind.

Die untere, horizontale Öffnung der Ausnehmung 9 ist durch eine Bodenplatte 21 teilweise verschlossen. Dadurch wird der Strömungswiderstand des Schiffes zusätzlich vermindert.

In der Bodenplatte 21 ist auch das Lager 7 befestigt, das den unten am Mantelring 2 befindlichen Achsstummel 1^x umschließt.

Die Eintrittsöffnungen 13 der Ansaugekanäle 12 und die Mündungsöffnungen 22 der beiden Abströmkanäle 19 in den Rumpfseitenwänden 20 sind durch Schieber oder Klappen verschließbar (nicht gezeichnet). Bei Sturm können diese Öffnungen zum Schutze des Propellers 3 bzw. des Antriebsaggregates geschlossen werden.

Die besonderen Vorzüge der fünften Ausführungsvariante bestehen darin, daß die Umlenkverluste in den beiden Schubdüsen 4' nur klein sind und daß die bei der Geradeausfahrt des Schiffes aus den Abströmkanälen 19 austretenden beiden Treibstrahlen mittels ihrer Ejektorwirkung zusätzlich Wasser vor dem Schiffsbug absaugen. Dadurch wird der Fahrtwiderstand des Schiffes weiter reduziert.

Bei der in Figur 16, Figur 17, Figur 18 und Figur 19 dargestellten sechsten Ausführungsform ist der drehbare

Schiffsantrieb versenkt im Heckbereich des Schiffes angeordnet.

Vom hinteren Bereich der nach oben gewölbten und sich nach unten erweiternden kegelstumpfförmigen Ausnehmung 9 führt ein Strömungskanal 23 zur Heckwand 24 des Schiffsrumpfes 10.

Bei der Geradeausfahrt (Hauptfahrt) des Schiffes strömt der Treibstrahl des Propellers 3 ohne jede Umlenkung durch den Strömungskanal 23 nach rückwärts ab (Vermeidung von Umlenkverlusten im Treibstrahl und dadurch Steigerung des Schiffsvortriebes).

Der ummantelte Propeller 3 ist wieder an einer vertikalen drehbaren Achse 1 befestigt. Es können an dieser Achse 1 aber auch mehrere ummantelte Propeller angeordnet sein, deren Treibstrahlen bei Geradeausfahrt des Schiffes alle durch den Strömungskanal 23 nach rückwärts abströmen.

Die Ausnehmung 9 weist ovale Horizontalschnitte auf, deren lange Achsen mit der Schiffslängsachse zusammenfallen. Dadurch ergeben sich bei der Hauptfahrt des Schiffes auch besonders günstige Zuströmverhältnisse am Propeller 3.

Daher ist der Winkel β , den die Seitenwand der Ausnehmung 9 im vertikalen Längsschnitt des Schiffes mit der Horizontalen einschließt kleiner als die Winkel β_1 , die die Seitenwände der Ausnehmung 9 im vertikalen, durch die Achse 1 gelegten Querschnitt des Schiffes mit der Horizontalen einschließen.

Die beiden Seitenwände 25 des Strömungskanals 23 laufen in den Horizontalschnitten zur Heckwand 24 hin konvergierend zusammen. Dadurch wird zufolge der Ejektorwirkung des Treibstrahles eine annähernd gleichmäßige Durchströmung der gesamten Ausnehmung 9 erreicht. Die beiden Seitenwände 25 gehen in den

...

Horizontalschnitten auch stetig in die Seitenwände der Ausnehmung 9 über.

Der Strömungskanal 23 ist nach unten hin offen und seine lichte Höhe stimmt mit der Höhe der Ausnehmung 9 ungefähr überein.

Die Rotationsachse des Propellers 3 weist eine horizontale Lage auf, so daß während der Geradeausfahrt des Schiffes die Voraussetzungen zur Erzeugung eines optimalen Schubes gegeben sind.

Der am Mantelring 2 unten befestigte Achsstummel 1^x ist wieder in einem Lager 7 gelagert, welches sich in einer Haltekonstruktion 8^{xx} abstützt.

Bei Rückwärtsfahrt des Schiffes fließt das Treibwasser dem Propeller 3 durch den Strömungskanal 23 zu.

Der Propeller 3 kann für Sondermanöver des Schiffes auch ausreichende Querschübe erzeugen.

Für diese Sondermanöver ist im Bugbereich des Schiffes auch ein starrer Querstrompropeller 26 angeordnet, der eine Querverschiebung des Schiffes (im Hafen) oder ein Drehen desselben auf der Stelle ermöglicht.

Die besonderen Vorzüge der sechsten Ausführungsvariante bestehen darin, daß bei der Geradeausfahrt (Hauptfahrt) des Schiffes der Treibstrahl des Propellers keine Ablenkung erfährt - wodurch eine maximale Schuberzeugung möglich ist - und daß durch die versenkte Anordnung des Antriebsaggregates im Schiffsheck dieses vor starkem Wellenschlag weitgehend geschützt ist.

-27-

- Leerseite -

Nummer:

34 43 137

Int. Cl. 4:

B 63 H 5/16

Anmeldetag:

27. November 1984

Offenlegungstag:

28. Mai 1986

- 35 -

Fig. 1

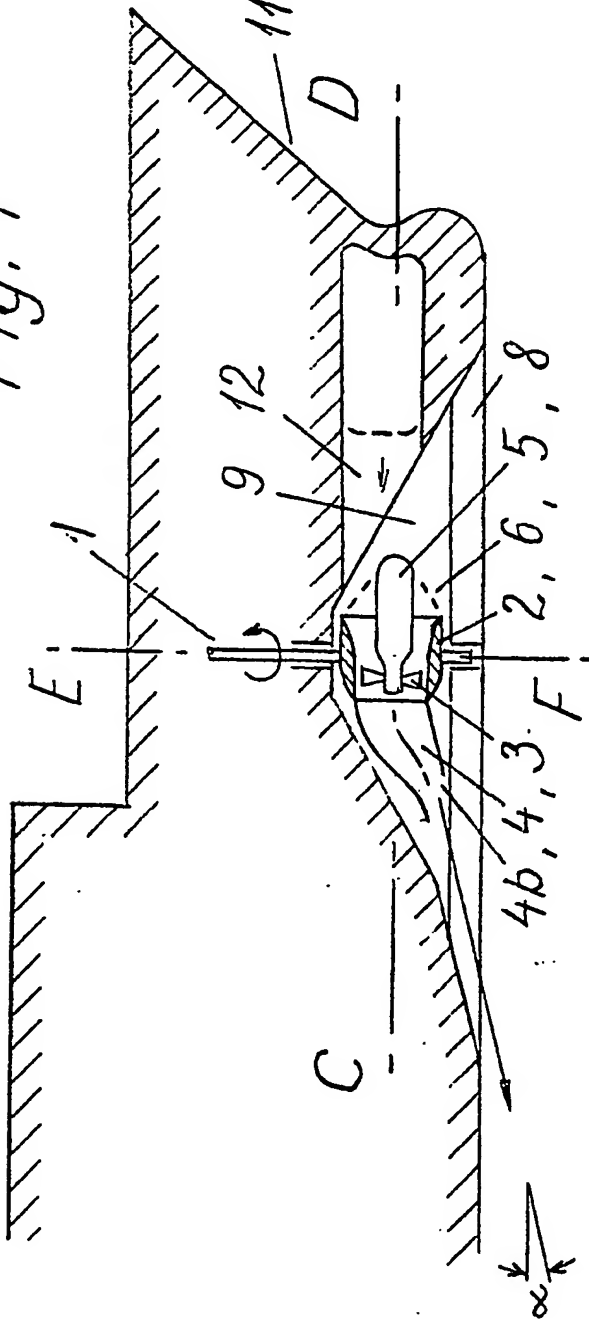


Fig. 3

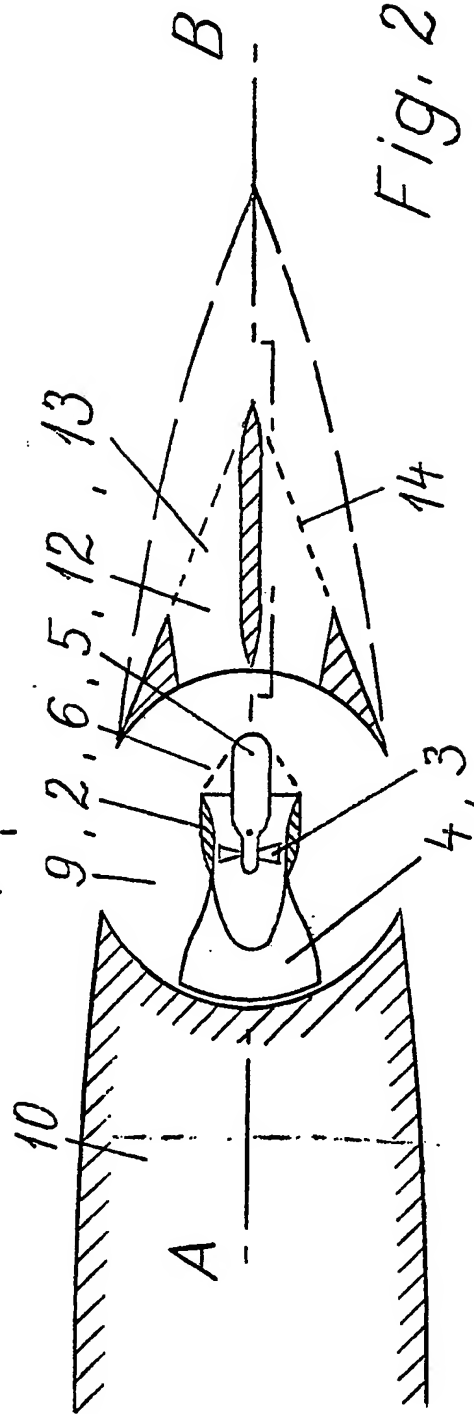
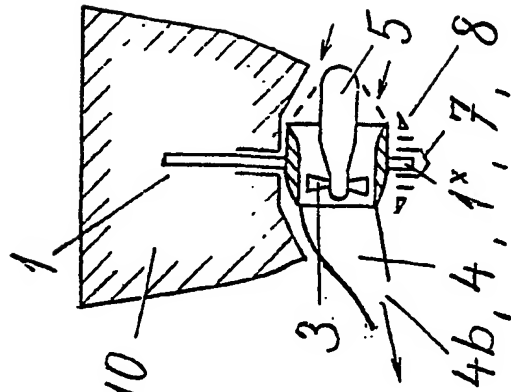


Fig. 2

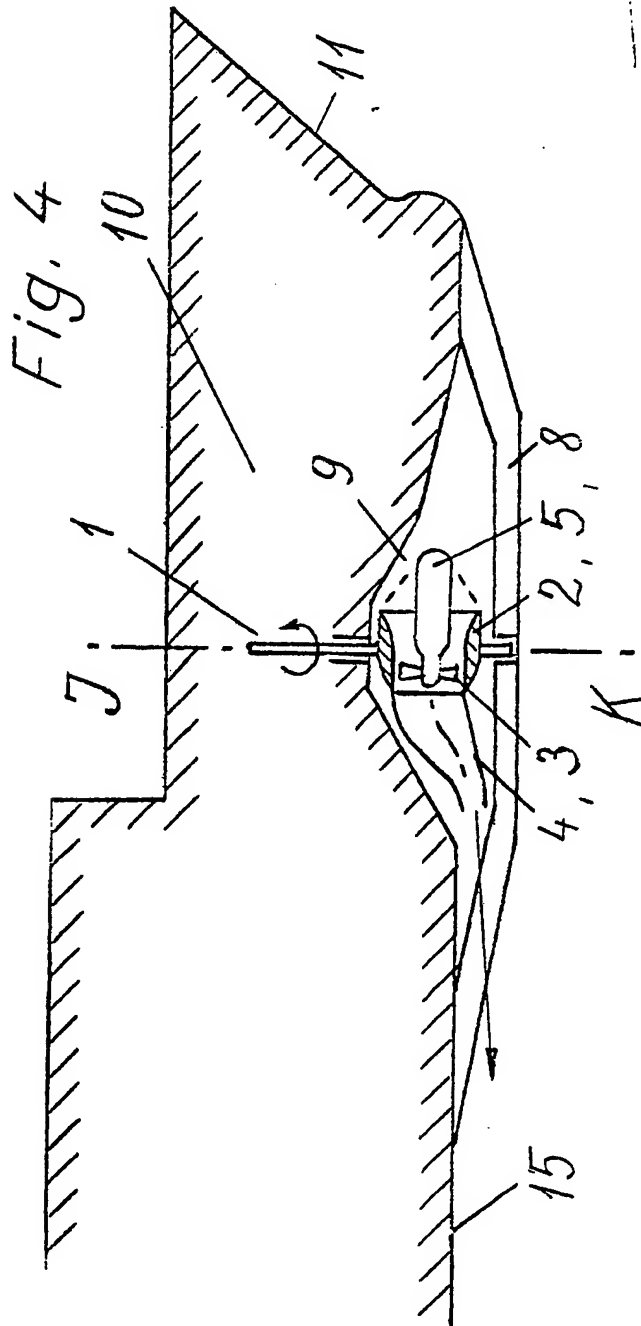
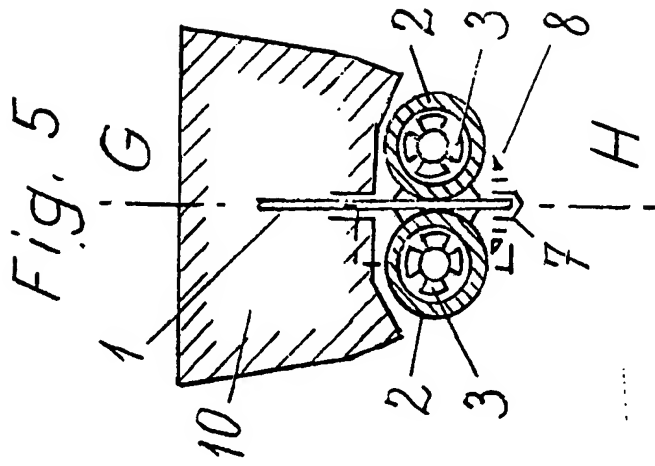


Fig. 6

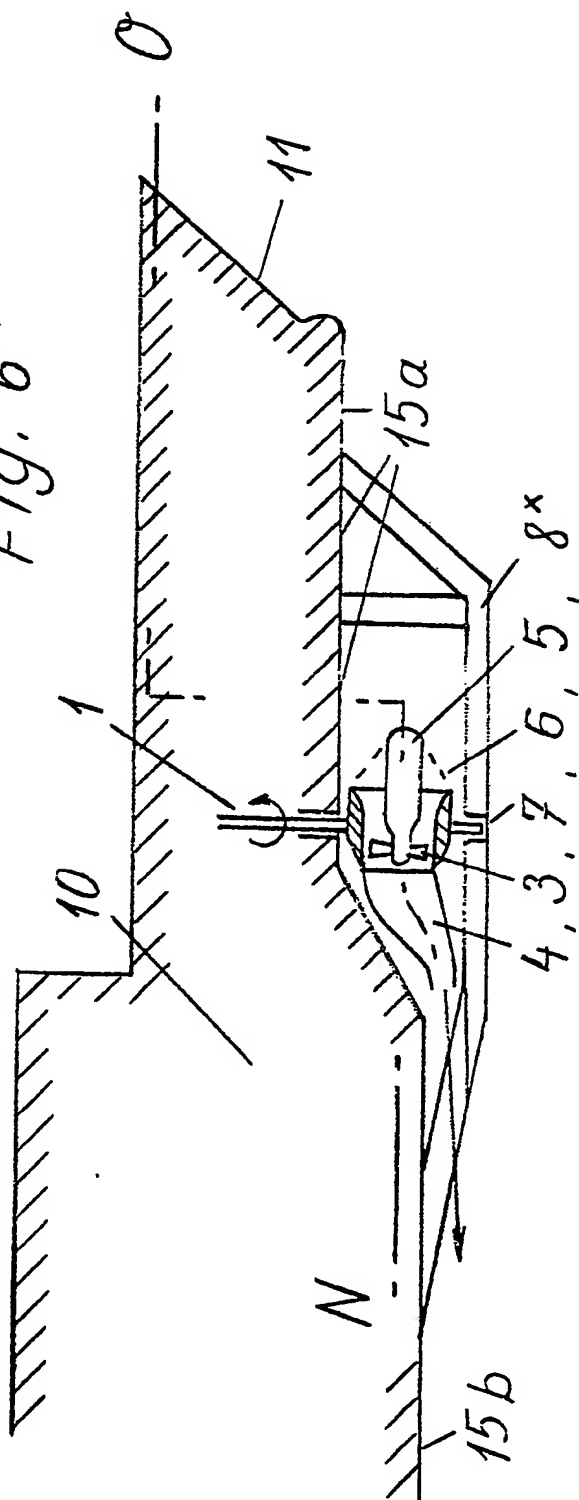


Fig. 7

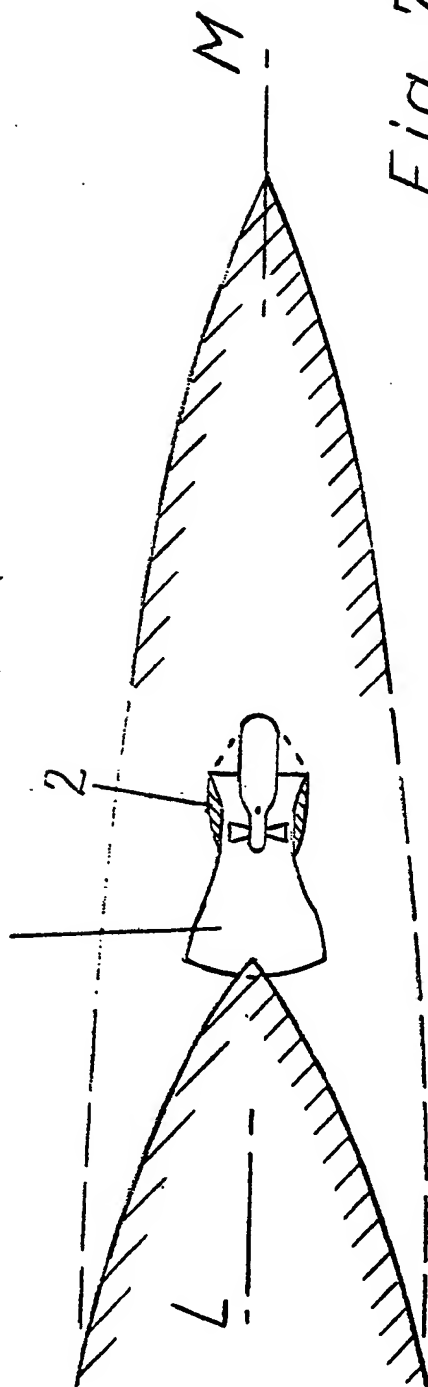


Fig. 8

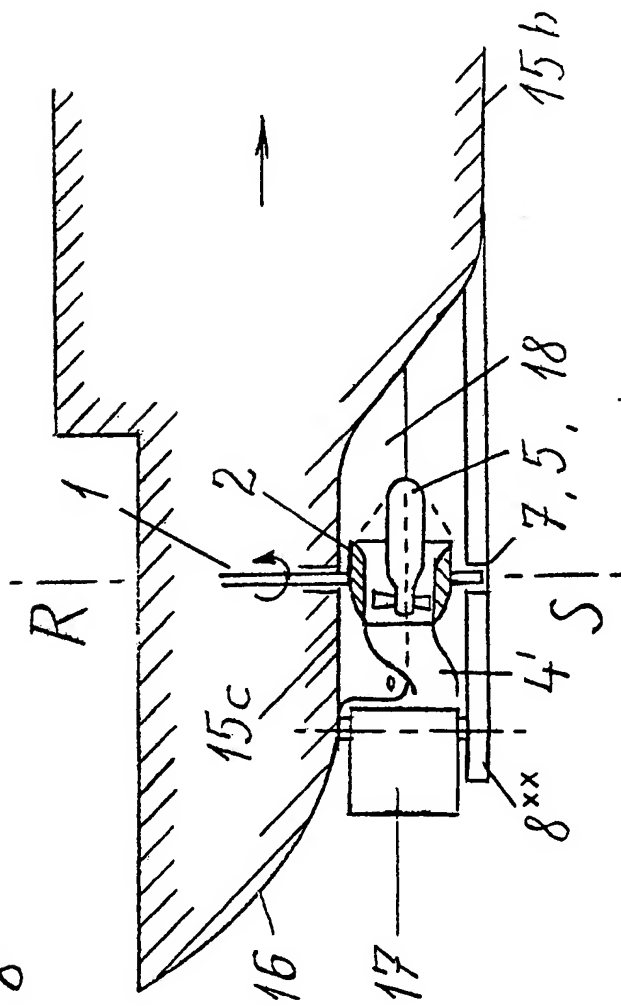
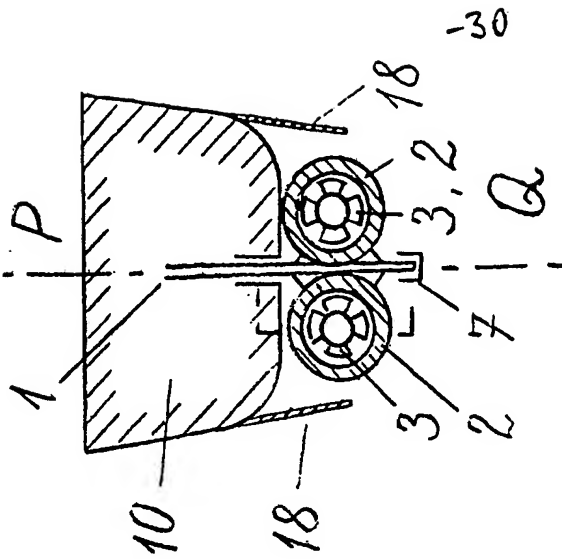


Fig. 9



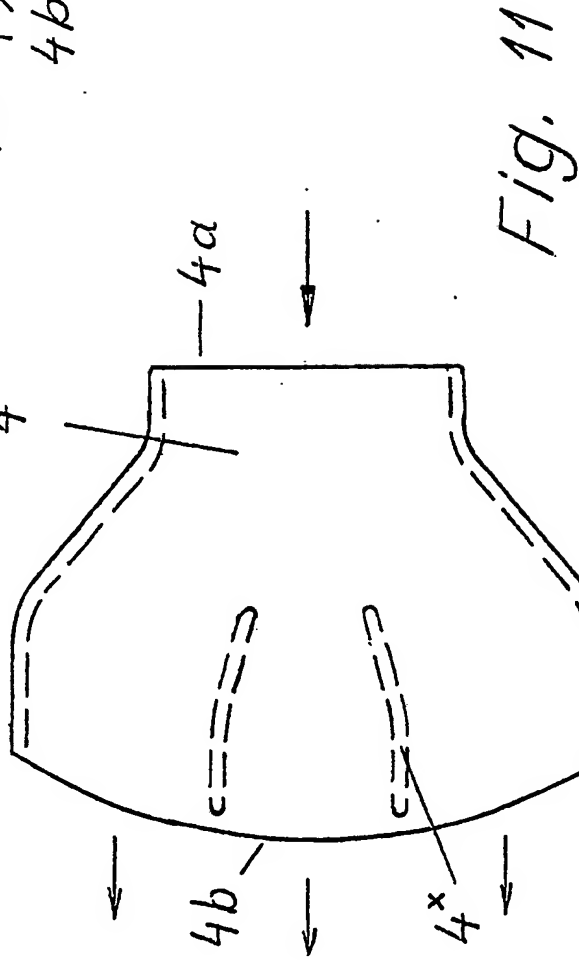
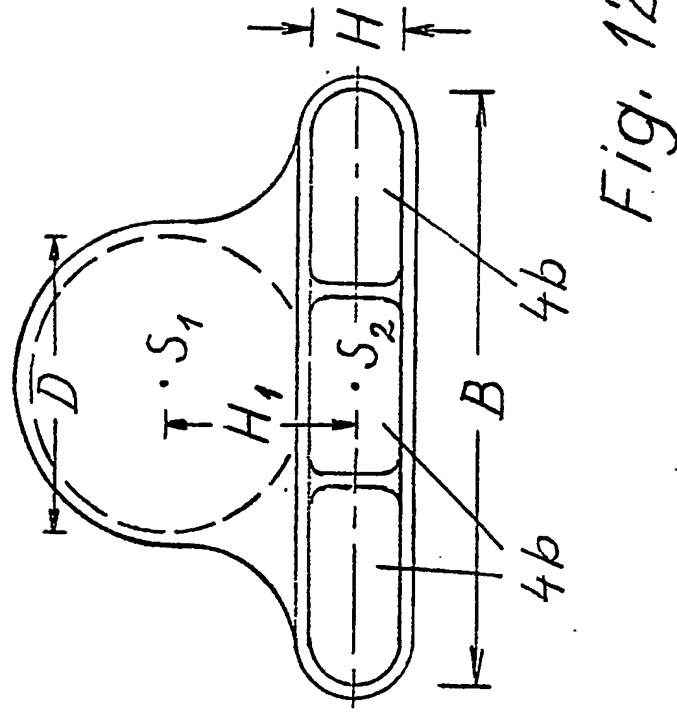
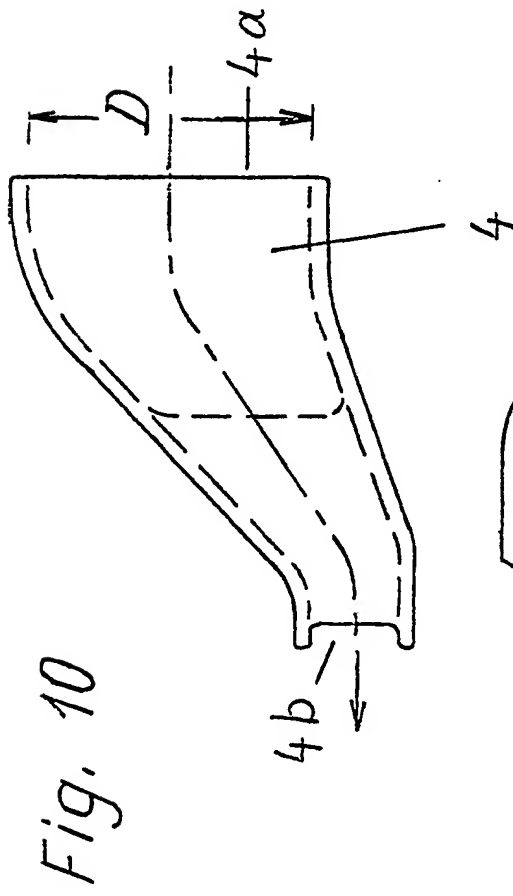


Fig. 13

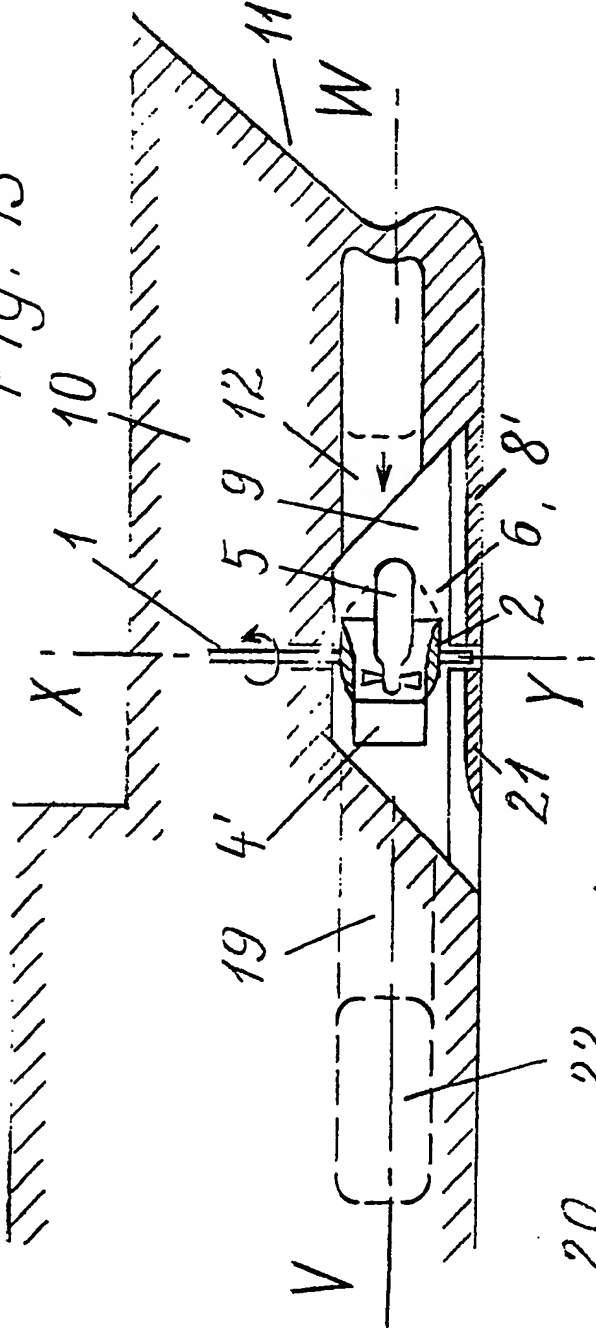


Fig. 15

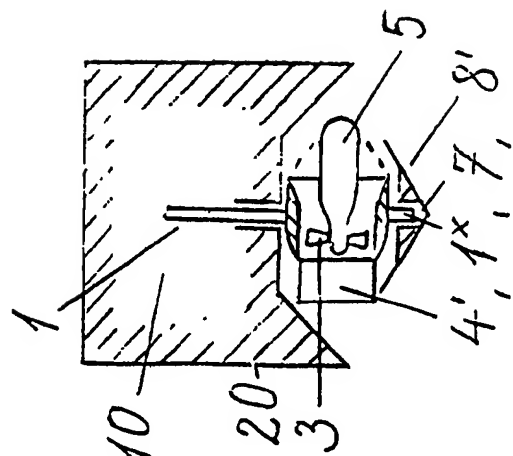
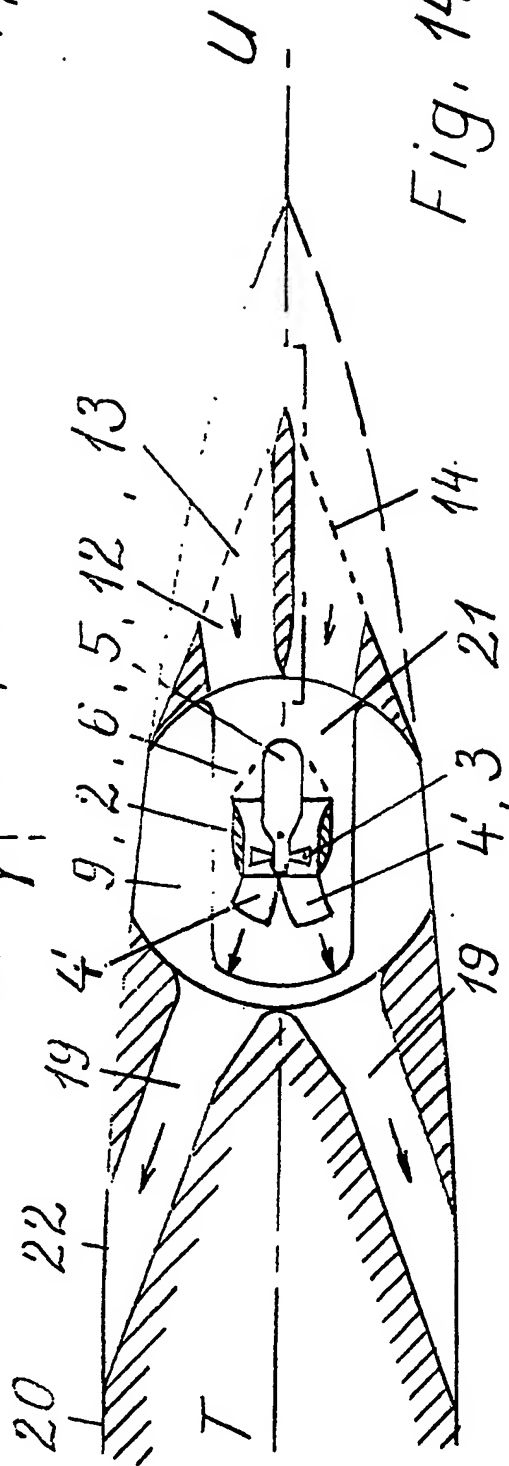


Fig. 14



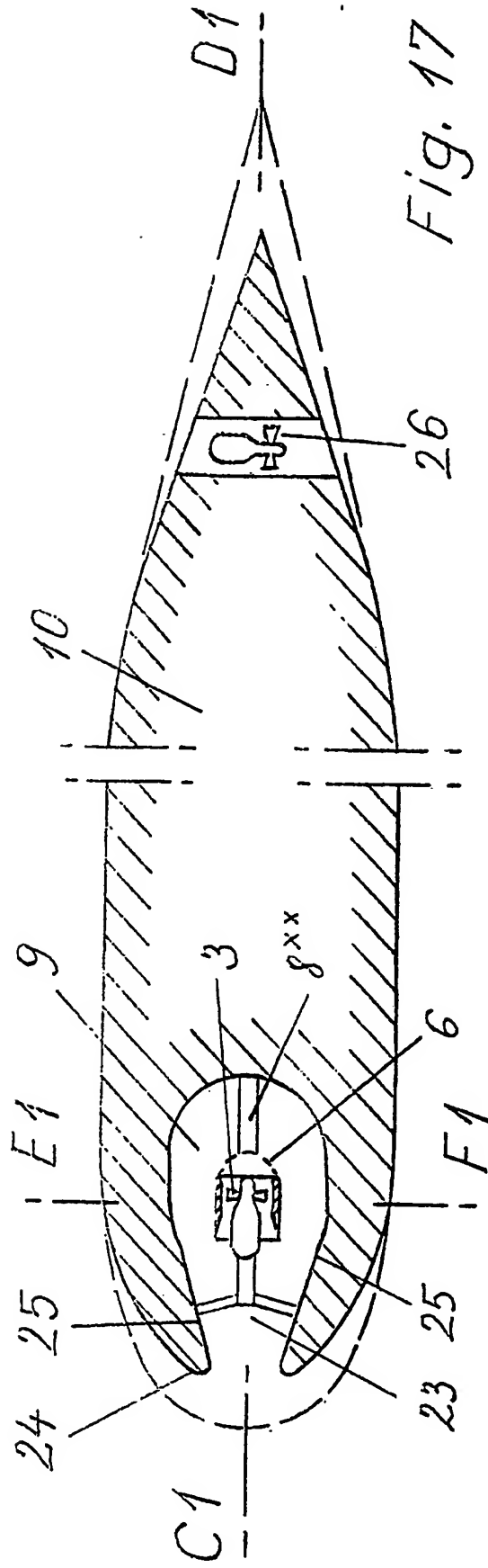
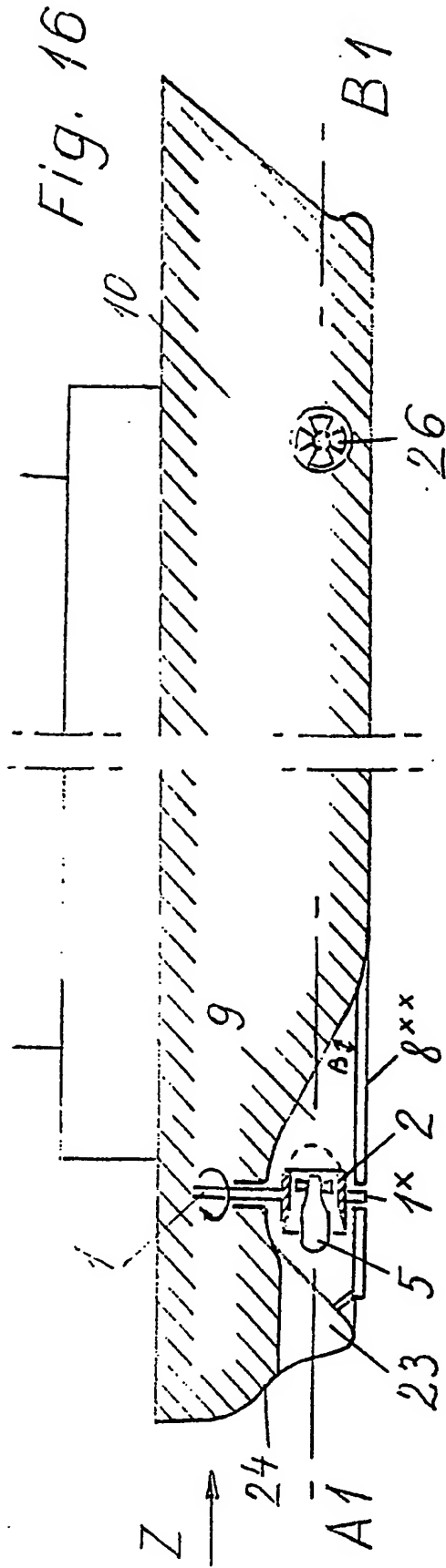


Fig. 18

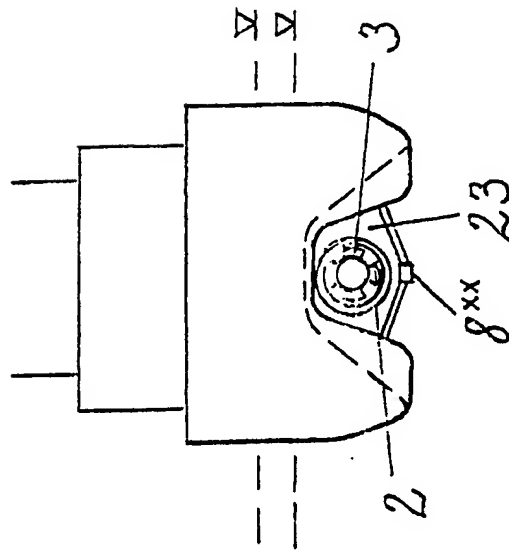
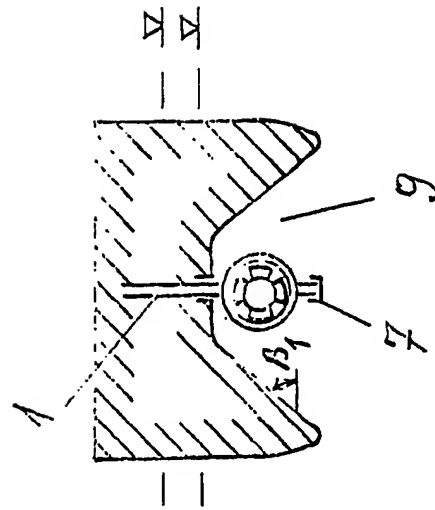


Fig. 19



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.